



**Eur päisches  
Patentamt**

**Eur p an  
Patent Office**

**Office eur pé n  
des brevets**

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

**Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°**

**02400041.6**

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**



Anmeldung Nr.:  
Application n. : 02400041.6  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 09.09.02  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Maschinenfabrik Berthold Hermle  
Aktiengesellschaft  
Industriestrasse 8-12  
D-78559 Gosheim  
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Festspanneinrichtung zum Festspannen zweier Teile aneinander

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

B23Q1/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

5 als Spannelemente mit den bereits beschriebenen Nachteilen  
vorgesehen. Durch das von oben her eintauchende Schiebee-  
lement sind Verunreinigungen durch schwerkraftbedingte Spä-  
neablagerungen und Kühlschmierstoffe nur schwer zu verhindern  
und wieder zu entfernen. Verunreinigungen können sich sehr  
10 leicht festsetzen und verhindern ein exaktes und planes Auf-  
setzen des oberen Teils auf das untere Teil. Durch die erfor-  
derlichen Federspeicher wird die gesamte Anordnung aufwendig  
und kostenintensiv sowie anfällig gegen Störungen und Alte-  
rung. Es sind aufwendige Abdichtmaßnahmen erforderlich. Da  
15 die Kugeln nicht abgedichtet werden können, müssen alle um-  
liegenden Bauteile in aufwendiger Weise abgedichtet werden.  
Auch eine Vorzentrierung ist nur in sehr ungenügender Weise  
vorhanden.

20 Schließlich ist aus der DE 10031103 A1 eine Festspanneinrich-  
tung bekannt, die als Spannmechanismus eine aufwendige Spann-  
zange aufweist. Die Abdichtung der Spannzange gegen Ver-  
schmutzungen ist sehr aufwendig und dennoch unbefriedigend.

25 Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine  
Festspanneinrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaf-  
fen, bei der auf einfache und kostengünstige Weise ein Ein-  
dringen von Schmierstoffen und Verunreinigungen und eine Ab-  
lagerung derselben verhindert werden kann.

30

Diese Aufgabe wird einmal dadurch gelöst, dass das Spannele-  
ment einen mittleren Führungsbereich zur Linearführung in der  
Durchgangsbohrung besitzt, der mit einer Ringnut zur Aufnahme  
eines Dichtungsrings versehen ist, und dass zu beiden Seiten  
35 des Führungsbereichs halbkugelartige Endbereiche angeformt  
sind.

Durch die erfindungsgemäße Formgestaltung des Spannelements  
kann dieses mit einem Dichtungsring versehen werden, so dass  
40 ein Eindringen von Schmierstoffen und sonstigen Verunreini-  
gungen wirksam verhindert werden kann. Der Dichtungsring ver-  
hindert gleichzeitig ein Herausfallen des Spannelements aus  
seiner Führungsbohrung, sodass zusätzliche Sicherungen gegen

5 Herausfallen, beispielsweise Verstemmen, nicht erforderlich  
sind. Die Formgestaltung des Spannelements gewährleistet eine  
Linearführung, sodass die axiale Spannkraft des Schiebeele-  
ments in eine axiale und eine radiale Kraftkomponente zerlegt  
werden kann. Die radiale Kraftkomponente übernimmt dabei die  
10 Lageposition (Zentrieren und Spannen) in der horizontalen E-  
bene. Demgegenüber kann durch die bekannten Kugeln als Spann-  
elemente nur gespannt, nicht dagegen positioniert bzw. zent-  
riert werden. Durch die beiden halbkugelartigen Endbereiche  
werden die Spannelemente mittels zweier beabstandeter Ring-  
15 kanten in der Durchgangsbohrung geführt, wodurch ein Verkan-  
ten verhindert wird.

Durch die in den Unteransprüchen und Nebenansprüchen aufge-  
führten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Ver-  
20 besserungen der im Anspruch 1 angegebenen Festspanneinrich-  
tung möglich, wobei auch alternative Maßnahmen zur Lösung der  
gestellten Aufgabe aufgezeigt werden.

Einer der Endbereiche des Spannelements, insbesondere der ra-  
25 dial nach außen weisende Endbereich, besitzt eine Abplattung,  
die vorzugsweise im nicht gespannten Zustand im Wesentlichen  
mit der Außenfläche des Formelements fluchtet. Hierdurch kann  
die Gesamtlänge verringert und eine gute Linearführung ge-  
währleistet werden.

30 Bevorzugt sind wenigstens drei Spannelemente über den Umfang  
verteilt angeordnet, wobei auch fünf oder sieben Spannelemen-  
te gute Lösungen darstellen, um das gewünschte Zentrieren und  
Spannen zu realisieren.

35 In vorteilhafter Weise ist das Schiebeelement mit einem dop-  
pelseitig beaufschlagbaren Kolben fest oder einstückig ver-  
bunden, der in einer Zylinderbohrung im Auflageteil ver-  
schiebbar ist. Dies führt in Verbindung mit den in den Durch-  
40 gangsbohrungen bewegbaren Spannelementen zu einer einfachen  
und kompakten Einrichtung mit einer geringen Zahl von Bauele-  
menten, sodass man mit einer einfachen und kostengünstigen  
und dennoch wirksamen Abdichtung gegen das Eindringen von

5 der Ausnehmung, vom Formelement und von den zentrierenden  
Auflageflächen bzw. Referenzflächen entfernt, sodass ein prä-  
zises Aufsetzen sichergestellt ist. Durch regelmäßige Betäti-  
gung dieses Druckstrahls beim Aufsetzen werden auch Ablage-  
10 rungen wirksam verhindert. Vorzugsweise bei einer glockenar-  
tigen Ausbildung der Ausnehmung des Gegenstücks kann dieser  
Druckstrahl und dessen Umlenkung so optimiert werden, dass  
eine optimale Reinigung sichergestellt ist. Auch diese Maß-  
nahme ist unabhängig von den Maßnahmen der Ansprüche 1 und 4  
von erfinderischer Bedeutung.

15

Weiterhin hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, eine  
Volumenstrom-Messeinrichtung zur Positionsüberprüfung der  
Druckleitung zuzuordnen, die insbesondere vor Erreichen der  
Spannstellung und/oder in der Spannstellung aktivierbar ist.  
20 Der Volumenstrom stellt ein Maß für die Annäherung der beiden  
Teile aneinander dar, sodass der korrekte Sitz in der Spann-  
stellung auf einfache Weise überprüft werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung  
25 dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher er-  
läutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine Festspanneinrichtung in der Vertikalschnitt-  
darstellung als Ausführungsbeispiel der Erfindung  
30 im Zustand der Annäherung des oberen Gegenstücks an  
das untere Auflageteil,  
Figur 2 dieselbe Anordnung beim Aufsetzen des Gegenstücks  
auf das aus dem Formelement ausgefahrene Schiebe-  
element und  
35 Figur 3 dieselbe Anordnung im zentrierten Spannzustand.

Die in den drei Figuren in verschiedenen Arbeitsstellungen  
dargestellte Festspanneinrichtung besteht im Wesentlichen aus  
einem unteren Auflageteil 10 und einem oberen Gegenstück 11,  
40 die miteinander verspannt werden können. Das untere Auflage-  
teil 10 kann mit einem ersten, nicht dargestellten Teil und  
das Gegenstück 11 mit einem zweiten, nicht dargestellten Teil  
verschraubt werden, sodass diese beiden Teile mittels der

- 5    Formelement 15 hinaus. Bei Druckbeaufschlagung eines zweiten Fluidikanschlusses 22, der ebenfalls ein Hydraulikanschluss sein kann, bewegt sich der Kolben 20 und damit das Schiebeelement 19 in die untere Spannstellung, die in Figur 3 dargestellt ist.
- 10    Der Kolben 20 ist mit einem Kolben-Dichtungsring 23 versehen, wobei der mittlere Bereich des Schiebeelements 19 nochmals mittels eines in die Wandung des Einzugselements 14 eingelassenen Dichtungsrings 24 abgedichtet ist. Ein weiterer Dichtungsring 25 dient zur Abdichtung zwischen Einzugselement 14
- 15    und Grundplatte 12.
- Die Wandung des vorspringenden Formelements 15 besitzt drei radiale Durchgangsbohrungen 26, von denen in den Figuren nur
- 20    zwei erkennbar sind. Es kann sich auch um eine größere Zahl von Durchgangsbohrungen 26 handeln, beispielsweise fünf oder sieben Durchgangsbohrungen. In den geringfügig schräg nach oben verlaufenden Durchgangsbohrungen 26 sind Spannelemente 27 verschiebbar geführt. Diese Spannelemente besitzen zwei
- 25    halbkugelartige Endbereiche 28, 29, die über einen mittleren Führungsbereich 30 zur Linearführung in der jeweiligen Durchgangsbohrung 26 miteinander verbunden sind. Dieser mittlere Führungsbereich 30 ist umfangsseitig mit einer Ringnut 31 zur Aufnahme eines Dichtungsrings 32 versehen. Der äußere Endbereich 29 ist abgeplattet, sodass die abgeplattete Stirnseite
- 30    im nicht gespannten Zustand gemäß den Figuren 1 und 2 mit der Außenfläche des Formelements 15 im Wesentlichen fluchtet. Durch die beiden halbkugelartigen Endbereiche 28, 29, die unmittelbar oder nahezu unmittelbar an die Ringnut 31 angrenzen,
- 35    ergeben sich zwei beabstandete Ringkanten zur Führung in den Durchgangsbohrungen 26, die ein Verkanten der Spannelemente 27 verhindern. Durch die Reibung des Dichtungsrings 32 wird ein Herausfallen der Spannelemente 27 verhindert.
- 40    Im nicht gespannten Zustand gemäß den Figuren 1 und 2 greifen die inneren Endbereiche 28 der Spannelemente 27 in eine umfangsseitige Ringausnehmung 33 des Schiebeelements 19 ein. Diese Ringausnehmung 33 besitzt eine Schrägfläche 34, die

5 Zum Lösen wird der erste Fluidikanschluß 21 mit Druck be-  
aufschlagt, sodass der Kolben 20 und damit das Schiebeelement  
19 wieder nach oben bewegt werden. Dies führt zu einem sanft-  
ten Abheben der oberen Gegenstücke 11 von den unteren Aufla-  
geteilen 10, wobei gleichzeitig die Spannelemente 27 durch  
10 den verjüngten Randbereich der glockenartigen Ausnehmung 35  
wieder radial nach innen verschoben werden.

Das Schiebeelement 19 besitzt einen zentralen Ausblaskanal  
40, über den Druckluft durch die obere Mündung des Schiebe-  
15 elements 19 austreten kann. Ein an der Grundplatte 12 konzen-  
trisch zum Schiebeelement 19 fixiertes Kolbenteil 41 mit ei-  
nem zentralen Druckkanal 42 greift dabei in eine entsprechen-  
de zylindrische Ausnehmung 43 im unteren Endbereich des  
Schiebeelements 19 ein, um die Druckzuführung in jeder Stel-  
20 lung des sich vertikal bewegenden Schiebeelements 19 zu ge-  
währleisten. Eine Ringdichtung 44 am Kolbenteil 41 dient zur  
Abdichtung. Gespeist werden der zentrale Druckkanal 42 und  
der damit fluchtende Ausblaskanal 41 von einem Druckluftan-  
schluß 45.

25 Beim Absenken des Gegenstücks 11 auf das Auflageteil 10 wird  
ein Druckluftstrahl durch den Ausblaskanal 40 geleitet, der  
durch die Gestaltung der glockenartigen Ausnehmung 35 umge-  
lenkt wird und dabei die Ausnehmung 35, die obere Endfläche  
30 39, das Formelement 15, die Referenzfläche 37 und die Gegen-  
referenzfläche 38 wirksam reinigt. Da beim Spannvorgang der  
Luftspalt kontinuierlich verengt wird, nimmt die Strömungsge-  
schwindigkeit extrem zu und bewirkt somit einen optimalen  
Reinigungseffekt vor allem an der Referenzfläche 37 und der  
35 Gegenreferenzfläche 38.

Über eine nicht dargestellte Volumenstrom-Messeinrichtung  
wird das Strömungsvolumen des Ausblasstrahls gemessen. Dieser  
ist ein Maß für den ordnungsgemäßen Passsitz. Je größer der  
40 Passungsspalt zwischen Referenzfläche 37 und Gegenreferenz-  
fläche 38, desto mehr Luftvolumen strömt aus. Es wird dabei  
insbesondere im gespannten Zustand ein pneumatischer Druck an  
den Druckluftanschluß 45 angelegt und das Volumen des aus-

5

### Patentansprüche

- 10 1. Festspanneinrichtung zum Festspannen zweier Teile aneinander, insbesondere zum Fixieren einer Werkstückpalette auf einem Werkstücktisch, mit einem am ersten Teil befestigbaren Auflageteil (10), das ein vorspringendes Formelement (15) besitzt, einem am zweiten Teil befestigbaren Gegenstück (11),  
15 das eine Ausnehmung (35) zur Aufnahme des Formelements (15) aufweist, und mit einem im vorspringenden Formelement (15) verschiebbaren Schiebeelement (19), das wenigstens eine umfangsseitige Ausnehmung (33) besitzt, in die wenigstens ein in einer Durchgangsbohrung (26) des Formelements (15) beweg-  
20 bares Spannelement (27) im nicht gespannten Zustand eingreift, wobei durch Verschiebung des Schiebeelements (19) das Spannelement (27) nach außen in die Spannstellung gedrückt wird, in der es in der Ausnehmung (35) des Gegenstücks (11) dieses hintergreift, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement (27) einen mittleren Führungsbereich (30) zur Linear-  
25 führung in der Durchgangsbohrung (26) besitzt, der mit einer Ringnut (31) zur Aufnahme eines Dichtungsringes (32) versehen ist, und dass zu beiden Seiten des Führungsbereichs (30) halbkugelartige Endbereiche (28, 29) angeformt sind.
- 30 2. Festspanneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Endbereiche (29) eine Abplattung besitzt, die vorzugsweise im nicht gespannten Zustand im Wesentlichen mit der Außenfläche des Formelements (15) fluchtet.  
35 tet.
3. Festspanneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens drei Spannelemente (27) über den Umfang verteilt angeordnet sind.
- 40 4. Festspanneinrichtung zum Festspannen zweier Teile aneinander, insbesondere zum Fixieren einer Werkstückpalette auf einem Werkstücktisch, mit einem am ersten Teil befestigbaren



5

8. Festspanneinrichtung zum Festspannen zweier Teile aneinander, insbesondere zum Fixieren einer Werkstückpalette auf einem Werkstücktisch, mit einem am ersten Teil befestigbaren Auflageteil (10), das ein vorspringendes Formelement (15) besitzt, einem am zweiten Teil befestigbaren Gegenstück (11), das eine Ausnehmung (35) zur Aufnahme des Formelements (15) aufweist, und mit einem im vorspringenden Formelement (15) verschiebbaren Schiebeelement (19), das wenigstens eine umfangsseitige Ausnehmung (33) besitzt, in die wenigstens ein in einer Durchgangsbohrung (26) des Formelements (15) bewegbares Spannelement (27) im nicht gespannten Zustand eingreift, wobei durch Verschiebung des Schiebeelements (19) das Spannelement (27) nach außen in die Spannstellung gedrückt wird, in der es in der Ausnehmung (35) des Gegenstücks (11) dieses hintergreift, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Formelement (15) und/oder das Schiebeelement (19) wenigstens eine fluidische Druckleitung (40) enthält, deren wenigstens eine Ausblasmündung gegen die Ausnehmung (35) des Gegenstücks (11) gerichtet ist.

9. Festspanneinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (35) des Gegenstücks (11) eine glockenartige, den Luftstrom umlenkende und auch eine Reinigung des Formelements bewirkende Innenkontur besitzt.

10. Festspanneinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Volumenstrom-Messeinrichtung zur Positionsüberprüfung der Druckleitung (40) zugeordnet ist, die insbesondere vor Erreichen der Spannstellung und/oder in der Spannstellung aktivierbar ist.

5

### Zusammenfassung

Es wird eine Festspanneinrichtung zum Festspannen zweier Teile aneinander vorgeschlagen, insbesondere zum Fixieren einer Werkstückpalette auf einem Werkstücktisch. Ein mit einem vorspringenden Formelement (15) versehenes Auflageteil wird am ersten Teil und ein mit einer Ausnehmung (35) zur Aufnahme des Formelements (15) versehenes Gegenstück (11) am zweiten Teil befestigt. Im vorspringenden Formelement (15) ist ein Schiebeelement (19) verschiebbar gelagert, das wenigstens eine umfangsseitige Ausnehmung (33) besitzt, in die wenigstens ein in einer Durchgangsbohrung (26) des Formelements (15) bewegbares Spannelement (27) im nicht gespannten Zustand eingreift, wobei durch Verschiebung des Schiebeelements (19) das Spannelement (27) nach außen in die Spannstellung gedrückt wird, in der es in der Ausnehmung (35) des Gegenstücks (11) dieses hintergreift. Das Spannelement (27) besitzt einen mittleren Führungsbereich (30) zur Linearführung in der Durchgangsbohrung (26), der mit einer Ringnut (31) zur Aufnahme eines Dichtungsringes (32) versehen ist, wobei zu beiden Seiten des Führungsbereichs (30) halbkugelartige Endbereiche (28, 29) angeformt sind. Dieses Spannelement gewährleistet zum einen eine sichere Abdichtung und hindert zum anderen das Herausfallen des Spannelements (27). Gleichzeitig wird eine Zentrier- und Spannfunktion erzielt.

(Figur 1)

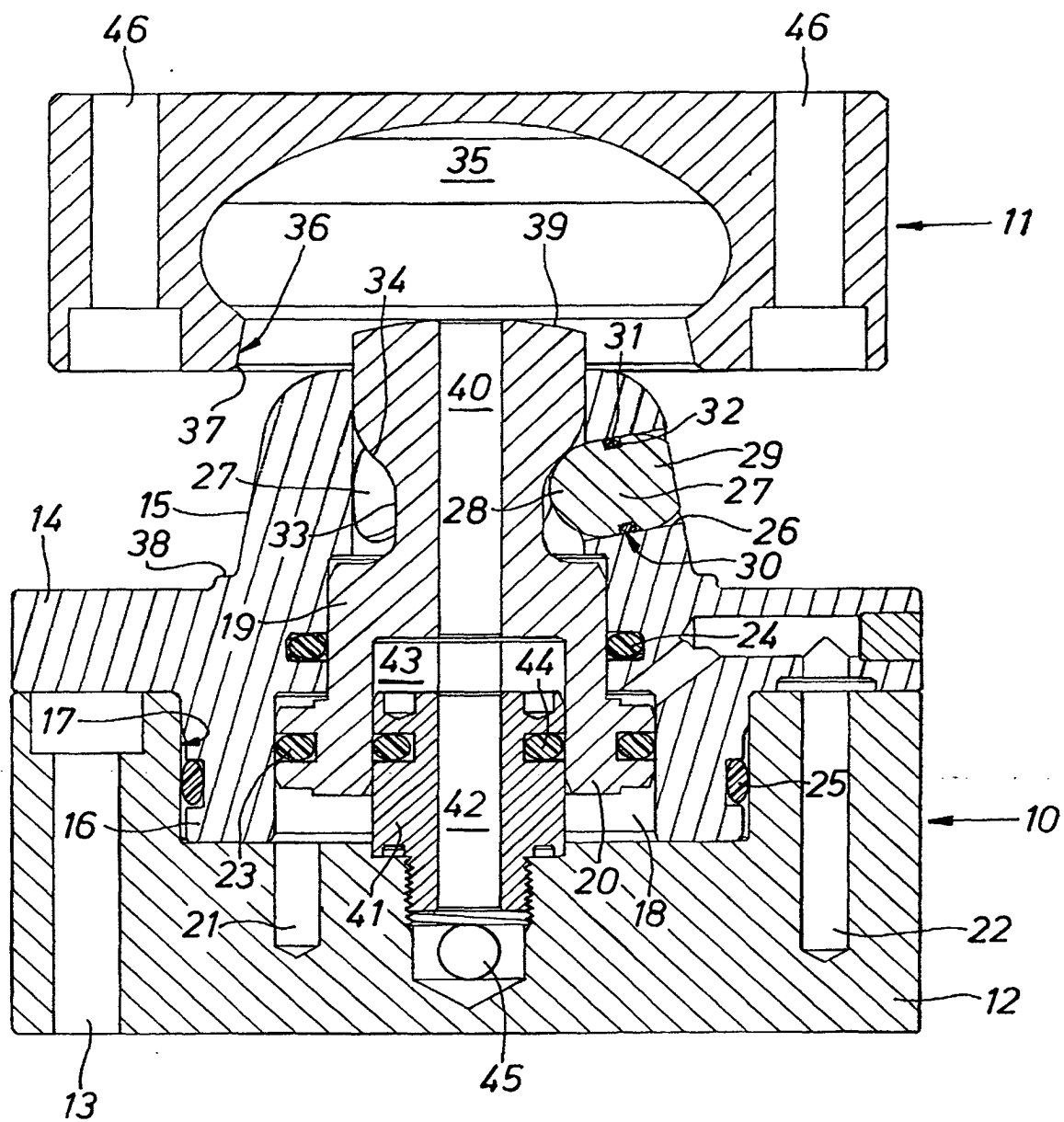
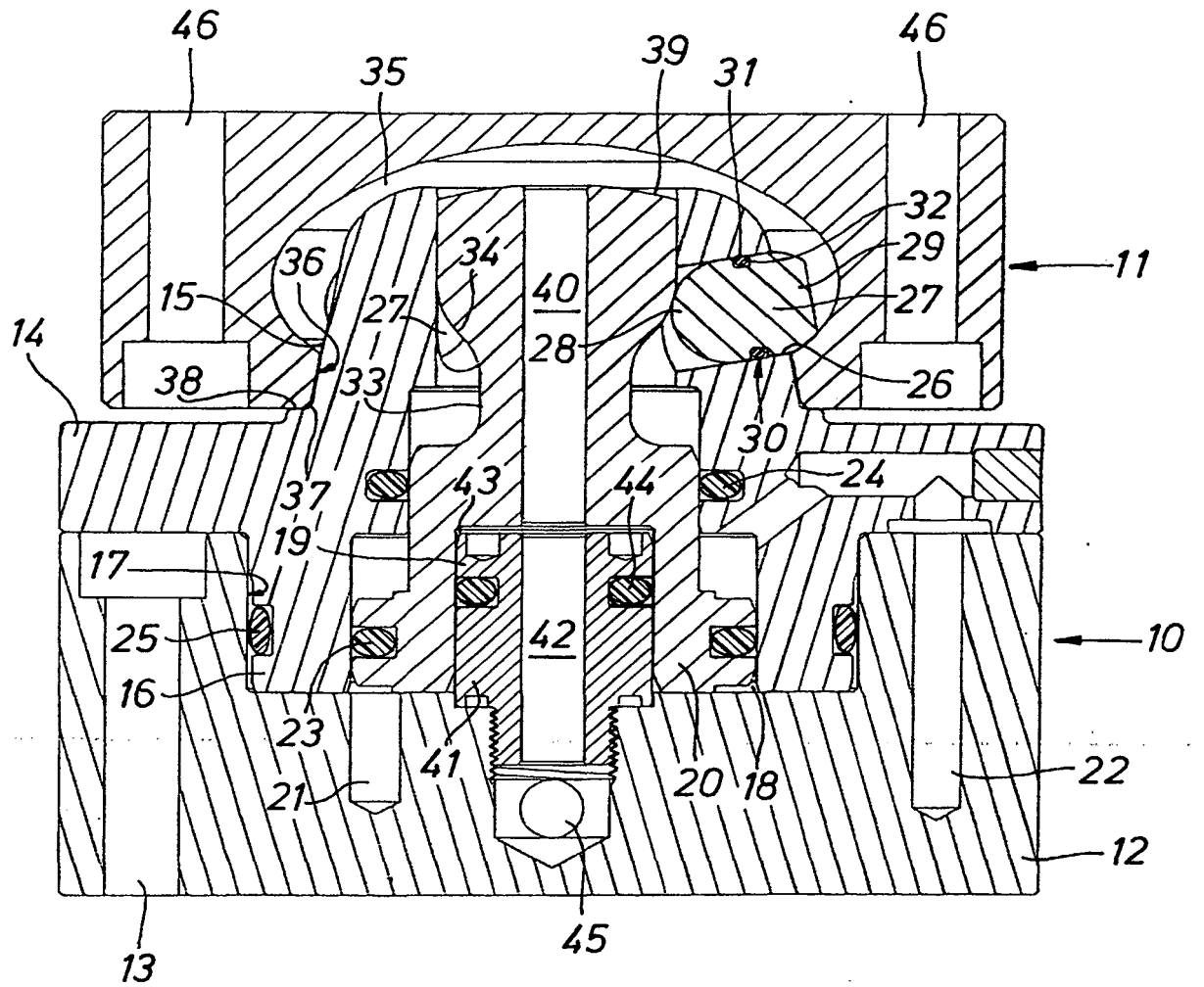


Fig. 1

*Fig. 3*